

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-248181

(43)Date of publication of application : 14.10.1988

(51)Int.Cl.

H01L 29/84

(21)Application number : 62-082727

(71)Applicant : NIPPON DENSO CO LTD

(22)Date of filing : 02.04.1987

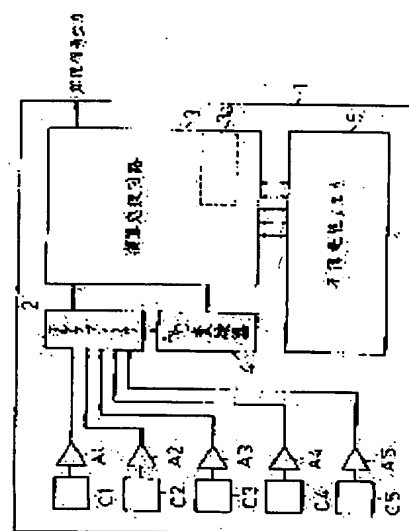
(72)Inventor : AZEYANAGI SUSUMU  
FUJII TETSUO

## (54) INTEGRATED SENSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an accurate detecting value at all times by forming a plurality of sensors and a signal processing circuit onto the same chip, selecting an effective signal and arithmetically operating the detecting value.

**CONSTITUTION:** When detecting values by a plurality of pressure sensors C1 ~ C5 on a chip 1 exceed upper or lower limits by long-term usage, an arithmetic processing circuit 3 decides the sensor to be a defective, and writes the number of the defective sensor to a ROM 5. The circuit makes reference to the content of the ROM 5 and selects an effective signal from the effective sensors C1 ~ C5 and writes the effective signal to a built-in RAM 3a, and reads it and computes a detecting value and outputs the detecting value. Accordingly, the method differs from the time when only one sensor is shaped, and the accurate detecting value can be acquired at all times.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-248181

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 L 29/84

識別記号

庁内整理番号  
B-7733-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 集積化センサ

⑯ 特 願 昭62-82727

⑰ 出 願 昭62(1987)4月2日

⑱ 発 明 者	畔 柳 進	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	藤 井 哲 夫	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑳ 出 願 人	日本電装株式会社	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 恩田 博宣		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

集積化センサ

## 2. 特許請求の範囲

1. 同一チップ上に複数のセンサを形成するとともに、その各センサの出力信号を入力しその各信号の中から有効な信号を選択してその選択された信号に基づいて検出値を演算する信号処理回路を形成したことを特徴とする集積化センサ。

2. 複数のセンサはそれぞれ同一の圧力センサであり、信号処理回路はその各圧力センサの出力信号が予め定めた範囲内にあるものを選択しその選択された出力信号の平均値を演算し検出値とするものである特許請求の範囲第1項に記載の集積化センサ。

3. 複数のセンサはダイヤフラムの大きさの異なる圧力センサであり、信号処理回路はその各圧力センサの出力信号を圧力範囲毎に逐次選択するものである特許請求の範囲第1項に記載の集積化センサ。

4. 複数のセンサは共振周波数の異なるダイヤフラムを有する圧力センサである特許請求の範囲第1項に記載の集積化センサ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は同一チップ上にセンサ及びそのセンサの出力信号を処理する信号処理回路を形成した集積化センサに関するものである。

(従来の技術及び問題点)

従来、例えば集積化圧力センサにはチップ上に1つの圧力センサとその信号処理回路が形成されており、圧力センサが故障し正常な信号を出力しなくなると信号処理回路の出力、即ち集積化圧力センサの検出値も異常となってしまっていた。

(発明の目的)

この発明は上記問題点を解消し、常に正確な検出値を得ることができ信頼性の高い集積化センサを提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

この発明は上記目的を達成するためになされた

ものであり、同一チップ上に複数のセンサを形成するとともに、その各センサの出力信号を入力しその各信号の中から有効な信号を選択してその選択された信号に基づいて検出値を演算する信号処理回路を形成した集積化センサをその要旨とするものである。

(作用)

信号処理回路は同一チップ上に形成された複数のセンサの出力信号を入力しその各信号の中から有効な信号を選択してその選択された信号に基づいて検出値を演算する。その結果、有効な信号のみに基づいて検出値が演算される。

(実施例)

以下、この発明を集積化圧力センサに具体化した一実施例を図面に従って説明する。

第1図に示すように、同一チップ1上には5つの同一の圧力センサC1～C5及び各圧力センサC1～C5に対応して増幅回路A1～A5がそれぞれ形成されている。尚、本実施例では圧力センサの数は5つとしたが、その数は適宜変更して形

チップ1上には不揮発性メモリ5が形成され、同メモリ5に前述した判定にて異常と判定された不良な圧力センサの番号が書き込まれる。

次に、このように構成した集積化圧力センサの作用を第2図に基づいて説明する。

まず、演算処理回路3は1番目の圧力センサC1が不良かどうかを不揮発性メモリ5を参照して判定する(ステップ1)。尚、初期状態においては全ての圧力センサC1～C5が正常であるので不揮発性メモリ5には不良なセンサの番号は何も書き込まれていない。その結果、演算処理回路3は1番目の圧力センサC1が正常であると判断し(ステップ2)、マルチプレクサ2にその圧力センサC1を指示する信号を送りその圧力センサC1による出力信号をA/D変換器4を介して取り込む(ステップ3)。そして、演算処理回路3はその検出データが正常か否かを判定、即ち、その入力信号の検出データが予め定めた上限と下限との制限範囲内にあるかどうかを判定する(ステップ4)。この際、初期状態においては各圧力セ

成してよい。

又、同一チップ1上に形成されるマルチプレクサ2は前記各増幅回路A1～A5を介して各圧力センサC1～C5からの出力信号を入力するとともに、同じく同一チップ1上に形成された演算処理回路3からの指令信号によりその各圧力センサC1～C5の出力信号の内のいずれか1つの信号を選択し、その選択した信号を同一チップ1上に形成されたA/D変換器4に出力する。

前記演算処理回路3はA/D変換器4にて各圧力センサC1～C5の出力するアナログ信号がデジタル信号に変換されて入力され、その圧力センサの出力信号が異常な信号か否かを判定するとともに、正常と判定した圧力センサC1～C5の出力信号に基づいて検出値を示す信号を外部に出力する。

又、同演算処理回路3には読み出し及び書き換え可能なメモリ(RAM)3aが内蔵され、同メモリ3aに前述した判定にて正常と判定された圧力センサによる検出データが書き込まれる。又、同一

センサC1～C5とも正常であるので取り込んだデータは制限範囲内にある。

演算処理回路3はその正常なデータを同回路内のメモリ3aに格納し(ステップ5)、全センサの選択が終了していないことを確認した後(ステップ6)、次の(2番目の)圧力センサC2を選択する(ステップ7)。演算処理回路3はこのような処理を繰返し全部のセンサC1～C5に対し行なった後、メモリ3aに保存されたデータの平均値を演算し(ステップ8)、出力する(ステップ9)。

演算処理回路3はこのルーチンを常時繰り返すことによりデータ出力を行なっている。

そして、長期の使用等により圧力センサC1～C5のいずれかが故障すると、上記ルーチンにおけるステップ4において、即ち、当該圧力センサからの信号による検出データが制限範囲内にあるかの判定において範囲内にないと、演算処理回路3は同圧力センサが不良と判定する。この判定に基づいて演算処理回路3はその不良となった圧力

センサの番号を不揮発性メモリ5に荷込む(ステップ10)。演算処理回路3はこのように不揮発性メモリ5に記憶された圧力センサを次のルーチン動作において、ステップ1, 2にてその出力信号に基づくデータの取込みを行わず、又、当然に演算処理回路3内のメモリ3aへのデータの格納から除外する。

そして、演算処理回路3はこのように除外された圧力センサを除く正常な圧力センサによるデータのみをメモリ3aに記憶させるとともに、同データによりデータの平均化(ステップ8)、及び出力を行なう(ステップ9)。

このように本実施例においては、5つの同一の圧力センサC1~C5に対し各圧力センサC1~C5のそれぞれについて正常不良を判断し正常なセンサの出力信号を選択しその正常なセンサによるデータを平均化し出力するようにしたので、その出力される検出値は常に正確なものとなり信頼性を高くすることができる。

尚、上記実施例においては演算処理回路3のメ

モリ3aに記憶したデータを単純に平均化し出力するだけであるがデータの最大値、最小値を除去した後、平均をとる等の処理を行ってもよい。

又、前記不揮発性メモリ5には単に不良のセンサ番号を記憶させるだけであったが、他のデータをも記憶させて、各圧力センサの出力信号に対し温度特性、直線性、オフセット特性等の調整を行なうようにしてもよい。即ち、例えばセンサ回路に調整用抵抗として各種抵抗値をもつ抵抗アレーを付属させておき、不揮発性メモリ5のデータにより同抵抗アレーの接続を変化させたり、不揮発性メモリ5のデータを演算処理し前記アレーを調整する等を行なってもよい。さらに、ある時点とある時点の間の圧力センサによるデータの差を不揮発性メモリ5より読み出し経時変化を算出しその補償を演算処理回路3に演算させ上記と同様に抵抗アレーの接続を変化させたり、あるいは演算処理回路3で直接演算を実施することにより経時変化の補償を行なうようにしてもよい。

さらに、この発明は上記実施例に限定されるこ

となく以下のように実施してもよい。

(イ) 上記実施例では同一の圧力センサ(ダイヤフラムの大きさが等しい圧力センサ)を用いたが、ダイヤフラムの大きさが異なる圧力センサを同一チップ上に形成し、各センサから出力されたデータを処理するようにしてもよい。

即ち、一種類の大きさのダイヤフラムを持つ圧力センサを同一チップ上に形成した場合、ある特定の周波数とその整数倍の周波数により共振し、正常な信号を出力できなくなることがある。しかし、ダイヤフラムの大きさをその特定周波数の整数比とならないように形成すれば、複数の圧力センサの中の一つが共振を起こし正常な信号を出力しなくなっても、他の圧力センサからの信号のみを選択処理して、正常な出力を得ることができることとなる。さらに、ダイヤフラムの大きさと共振周波数の関係を調べておけば振動周波数センサとして利用することも可能となる。

(ロ) 上記(イ)の実施例のように異なるダイヤフラムの圧力センサを同一チップ上に形成し、

圧力センサの直線性の悪くならない範囲で切り換えて信号を選択有効化するようにしてもよい。

即ち、第3図に示すように例えば圧力が0~P1の範囲においては第1の圧力センサによる信号SG1を選択(有効化)し、圧力がP1~P2の範囲においては第2の圧力センサによる信号SG2を選択(有効化)する。これは、圧力センサのダイヤフラムの大きさを変化させると圧力に対する感度を変化させることができ、ダイヤフラムの大きさを大きくすると圧力感度は上がるが直線性が悪くなり、又、ダイヤフラムの大きさを小さくすると圧力感度は下がるが直線性がよくなることを利用したものである。

従って、このように各圧力センサの出力信号を圧力範囲毎に逐次選択することにより常に直線性のよい出力信号にて正確な検出値を得ることができる。尚、この時、使用されていない圧力センサは、使用している圧力センサのバックアップ用として動かしておき、使用中の圧力センサの信号が異常になった場合、切換えて使用することができ

るようにしてもよい。

さらに、切換え時に、切換え前の圧力センサ出力値により次に切換える圧力センサの出力を補正してやれば、さらに正確な値を得ることができる。つまり、第3図において、第1の圧力センサによる信号SG1から第2の圧力センサによる信号SG2に切換える時、第1の圧力センサによる出力値に第2の圧力センサによる出力値が合うように演算処理回路3で補正をする。こうすると、第2の圧力センサよりも第1の圧力センサの方が感度がよく精度の高いデータが得られるので第2の圧力センサの出力を第1の圧力センサに合わせて補正すれば第2の圧力センサの出力をより正確にすることができる。

さらに、この発明は上記各実施例のように集積化圧力センサに限られることはなく、他の集積化センサ、例えば集積化温度センサ等の各種のセンサに具体化してもよい。

#### 発明の効果

以上詳述したようにこの発明の集積化センサは、

常に正確な検出値を得ることができ信頼性の高いものとすることができる優れた効果を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

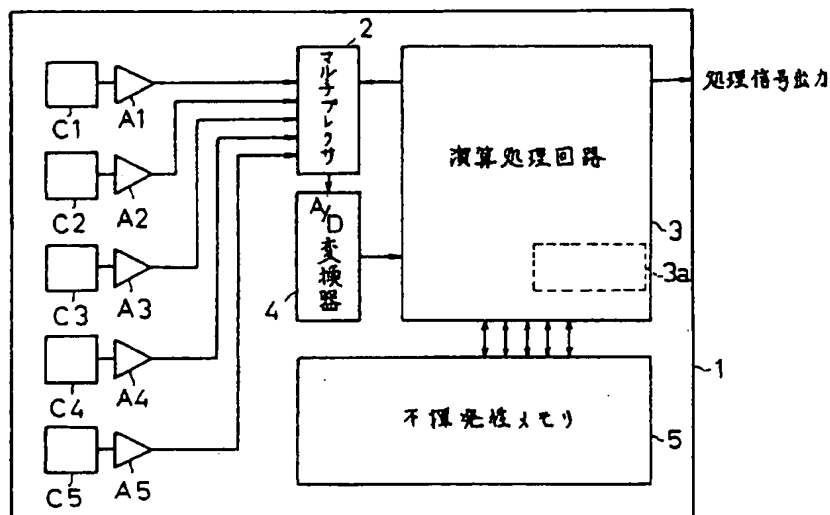
第1図はこの発明を具体化した集積化圧力センサを示す図、第2図はその作用を説明するためのフローチャート図、第3図は別例を説明するための図である。

図中、1はチップ、3は演算処理回路、C1～C5は圧力センサである。

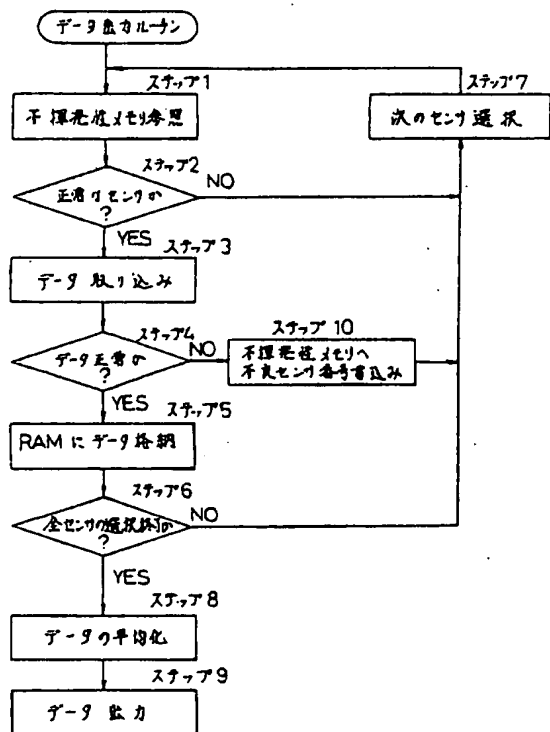
特許出願人  
代理人

日本電装 株式会社  
弁理士 恩田 博宣

### 第 1 図



第2図



第3図

